Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Abteilung des Zahnärztlichen Instituts in München. Vorstand: Professor Dr. Peter-Paul Kranz.

Aetiologie der Karies

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Luise Braun
prakt. Zahnärztin aus München

1937

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

Referent: Prof. Dr. Peter-Paul K r a n z.

*

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Juni 1936.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0228

Der Name „Karies" ist eine aus der Knochenpathologie übernommene Bezeichnung für einen Prozeß, der mit Entzündung und Auflösung des Knochens einhergeht. Zwar deckt sich dieser Kariesbegriff nicht restlos mit den Vorgängen wie sie sich am kranken Zahn abspielen, doch hat sich der Name „Karies" internationale Gültigkeit erworben. (Kranz).

Sie ist die wichtigste Zahnkrankheit, die sich seuchenartig immer mehr ausbreitet, eine Krankheit, von der die meisten entzündlichen Krankheiten der Mundschleimhaut, der Kiefer und letzten Endes viele des Gesamtorganismus ihren Ursprung nehmen. In Erkenntnis dessen muß Vorbedingung für eine planmäßige aussichtsreiche Kariesverhütung ein klares Erfassen des Begriffes „Zahnkaries" sein und all der Faktoren, die den harten Schmelz anzugreifen vermögen.

Miller (1884) erkannte klar und eindeutig das örtliche Geschehen: Den Einfluß der Mikroorganismen der Mundhöhle auf die harte Zahnsubstanz. Es ist sein Verdienst, als Schüler Robert Kochs, die noch junge Bakteriologie in den Dienst der Zahnheilkunde gestellt zu haben. Die Formulierung seiner Kariestheorie, die im wesentlichen auch heute noch zu Recht besteht, lautet: „Gesundes Schmelzoberhäutchen und gesunder Schmelz vermögen den normalen Mundsäften zu widerstehen und sind für die Bakterien in der Mundhöhle undurchlässig. Unter bestimmten Voraussetzungen wird an lokalisierter Stelle aus ganz bestimmtem Speisebrei durch Gärung Milchsäure gebildet und diese ist es, die dem Schmelz zum Verhängnis wird." Wohinz hat vor kurzem durch Versuche die Miller'sche Theorie einwandfrei bestätigt. Über die auslösenden Momente der Zahnkaries besteht kein Zweifel mehr: Bakterien entwickeln durch Gärung aus Kohlehydraten von zurückgebliebenen Speiseresten, Säuren, die das Schmelzoberhäutchen durch Quellung und Auflockerung vom Schmelz loslösen. Die beim Stoffwechsel der Mikroorganismen gebildeten Säuren entmineralisieren zuerst die Kittsubstanz zwischen den einzelnen Schmelzprismen und dann diese selbst. Der Prozeß verläuft kegelförmig, wobei die Spitze dem Dentin zugekehrt ist. Nach Erreichung des Dentinkörpers verläuft die Karies wesentlich rascher, infolge der vermehrten organischen Substanzen, die den Mikroorganismen einen günstigen Nährboden bieten. Sie dringen in die Dentinkanälchen ein und entkalken dieselben durch ihre reiche Säureproduktion. Furrer

hat im histologischen Bild deutlich die verschiedenen Zonen des allmählichen Zerfalls erkannt und sie, wie folgt, eingeteilt in:

Zone der vitalen Reaktion
Zone der Transparenz
Zone der Trübung
Zone der Pionierpilze
pilzarme Zone
pilzreiche Zone.

Die Zementkaries nimmt entsprechend dem histologischen Bau des Zementes ebenfalls einen wechselvollen Verlauf. Dort wo der Speisebrei ungestört bleiben kann, dies sind versteckte, der Mundpflege unzugängliche Stellen, (Retensionsstellen) wie sie Fissuren und Approximalflächen der Zähne darstellen, beginnt das Zerstörungswerk der Karies. Sind Bakterienflora und die durch Kohlehydratgärung gebildeten Säuren als Hauptursachen der Krankheit erkannt worden, so herrschen über den mehr oder weniger schädlichen Einfluß der eigentlichen Urheber der Karies verschiedene Meinungen.

Baumgärtner macht den Streptococcus für die Karies des Schmelzes verantwortlich, er spaltet Kohlehydrate zu Milchsäure. Amerikaner stellen als Neuestes ein Stäbchen, den Bazillus acidophilus, als aetiologisch wichtig in den Vordergrund. Heim und Schlirf treten auf Grund von Versuchen ebenfalls für diese „Acidobakterien" ein und haben bewiesen, daß sie in der Produktion von Milchsäure den Streptokokken weit überlegen sind. Schlirf schreibt der proteolytischen Tätigkeit von Fusobakterien, Spirillen und Spirochäten den Abtransport oder besser gesagt die Verdauung der entkalkten Zahnsubstanzen zu. Außerdem sind auch Staphylokokken an diesem Zerstörungsprozeß am Werk, sie bilden in geringen Mengen Säure und sind an der Auflösung des Eiweißes beteiligt. Bei Knorr spielen ebenfalls Acidobakterien bei der Schmelz- und Dentinkaries die Hauptrolle. Sie sind zwar nicht säureliebend, vertragen aber mehr Säure als andere Bakterien und gewinnen daher auch bei sich öfter wiederholenden Entkalkungvorgängen die Oberhand. Die durch ständige Tätigkeit der Mikroorganismen erzeugte hochprozentige Säure vermag das Bakterium selbst nicht zu töten, jedoch in seinem Wachstum zu hemmen. Erst wenn durch neuerliche Entkalkungsarbeit genügend Säure verbraucht ist, sind die Existenzbedingungen der Acidobakterien wieder günstiger und Säurebildung kann von neuem erfolgen. Nach Knorr spielen bei der Schmelzkaries proteolytische Keime keine Rolle, obwohl sie mit Nahrungsmitteln in den Mund gelangen. Erst bei der Dentinkaries treten sie, und zwar hauptsächlich Sporenbildner, in Aktion, denn die eiweißhaltigen Stoffe des Dentins bilden hier für sie einen guten Nährboden, während zugleich Säurebildner durch ihre entkalkende Wirkung den Zerfallsprozeß beschleunigen.

Bernhard B. Badanes (New York) ist in seinem Werk „Nitrogen Fixation and the Produktion of Oxalic Acid in Dental Caries by Aspergillus niger" zu folgendem Resultat gekommen: Aspergillus hat weit größeren Einfluß auf den Verlauf der Karies als Bazillus Acidophilus. Aspergillus niger dient den Pflanzen bei der Bindung von Stickstoff durch Nitratbildung, erzeugt Oxalsäure und andere organische Säuren. Aspergillus niger bildet ferner bei Anwesenheit von Ca-Salzen Kalziumzitrat, das bei weiterer Fermentation in Essig- und Buttersäure zerfällt. Er ist existenzfähig in saurem, neutralem und alkalischem Medium, und auf Grund von Versuchen, die gerade diese Existenzmöglichkeit berücksichtigen, kommt Hartzell zu der Überzeugung, daß Aspergillus niger mehr Bedeutung für die Zahnkaries hat als Bazillus acidophilus. Bazillus acidophilus bildet Milchsäure, die nach Meinung des Autors nicht imstande ist, gesunden Schmelz zu affizieren. Aspergillus bildet Oxalsäure, die sehr stark und schnell sich in fast unlösliches Kalziumoxalat durch Entziehung des Ca aus dem Schmelz verwandelt. Bei einem Versuch, wo Karies künstlich mit Hilfe von kleinen Brotstückchen und Schimmelpilzen erzeugt wurde, konnten Oxalsäure bezw. Kalziumoxalat nachgewiesen werden. Tritt bei vorgeschrittener Karies Fäulnis auf, so nimmt trotzdem Aspergillus keinen Schaden, während Milchsäure fäulniswidrig wirkt und auch Leukozyten sich in Konzentration von Acidum lacticum nicht halten können. Frische kohlensäurearme Luft wirkt dem Aspergillus entgegen, vielleicht dürfte die geringe Kariesfrequenz bei der Landbevölkerung mehr auf den Aufenthalt in frischer Luft als auf die Nahrung zurückzuführen sein. Jedenfalls vermögen glyzerin- und ölhaltige Pasten den Entkalkungsprozeß des Aspergillus niger nicht hintanzuhalten. Während nun Miller und mit ihm die älteren Kariesforscher nur von der Milchsäure, gebildet vom Streptococcus lacticus, sprechen, hat Dodd als Hauptsäure Apfelsäure in kariösen Zähnen gefunden. Nahai dagegen macht allein Bernsteinsäure für den Entkalkungsprozeß verantwortlich. Jedenfalls steht fest, daß für den kariösen Prozeß nur organische Säuren in Frage kommen, die an der Stelle produziert werden, an welcher sie unmittelbar die Zahnsubstanz angreifen. Es ist wohl anzunehmen, daß die Säurebildung durch verschiedene Organismen verursacht werden kann, und daß dieselben auch verschiedene Säuren produzieren. Anorganische Säuren, die in den Mund gebracht werden, scheiden aus. Dechow hat als Erreger der Karies die Myxamoeba buccalis gefunden, die Myxomycetenforscher Jahn in die Reihe der Aspergillazeen eingliedert. Sie ist imstande, Säure zu bilden und diese Säurebildung ist am prägnantesten im Aspergillitstadium. Auch für die Gangrän in den Wurzelkanälen macht Dechow auf Grund seiner Versuche die Amöbiten der Myxamoeba buccalis verantwortlich und lehnt den Bazillus gangraenosus als Ursache ab. Enderleins Forschungen ergänzen sich mit denen Dechows in-

sofern, als Enderlein in vielfach wiederholten Zuchtversuchen die ganze Zyklode der Leptotrichia buccalis durchgezüchtet hat, vom Chondritstadium über das Basitstadium bis zum Aspergillitstadium und denselben Weg wieder zurück. Er hat die bakterioforme Zyklode der Leptotrichia buccalis (Robin 1879) Genus Leptotrichia (Trevisan 1879) in Reinkultur dem menschlichen Sputum entnommen, sie hier zur Schimmelbildung hochgezüchtet und Dechow hat aus kariösen Zähnen in hundert Prozent der Fälle die Schimmelzyklode der Myxamoeba buccalis Genus Leptotrichia gefunden. Wir haben daher in der Leptotrichia buccalis und der Myxamoeba buccalis zwei einwandfrei charakterisierte Spezies des Genus Leptotrichia vor uns, die wir morphologisch und biologisch genau mit der Karies der Zähne in Beziehung bringen können. Die Literatur gibt schon vor 60 Jahren an, daß die Elemente der Leptotrichia buccalis am Kariesprozeß hervorragenden Anteil haben müssen. Der größte Teil der Flora einer gesunden Mundhöhle wird vom Leptotrix buccalis gestellt; Kariesurheber sind also in jeder gesunden Mundhöhle in Massen zu finden. Ihr Angriffszustand variiert jedoch erheblich, sodaß man von einer gewissen Virulenz sprechen kann. Einen günstigen Nährboden schafft der ungepflegte Mund, er gibt Gelegenheit zur Erstarkung einer Art durch fortgesetzte Kopulationen. Diese riesenhafte Vermehrung hat eine gewaltige Säurebildung zur Folge und somit ist für den Zerstörungsprozeß der Karies Tür und Tor offen. Wie bei jeder anderen Krankheit treten auch hier die Abwehrkräfte des Körpers in Tätigkeit, sie werden von der Pulpa gestellt in Form enormer Mengen von Kalksalzen. Die Kalkablagerungen erfolgen sowohl im erkrankten Schmelz als auch im Dentin, Ersatzdentin genannt. Diese Schutzmauer hat den Zweck, das Weitervordringen der Parasiten zu verhindern. Bödecker steht auf dem Standpunkt, daß die Gesundheit der Zahngewebe von dem Gesundheitszustand der Pulpa abhängig ist und zwar ausgehend von den Odontoblasten. Diese produzieren Lymphe, die durch die Dentinkanälchen hindurch zur organischen Matrix des Schmelzes dringt. Es ist dies eine Schutzeinrichtung des jugendlichen Gewebes. Die Lymphe verursacht die Verkalkung des Dentins und des Schmelzes auch nach dem Durchbruch der Zähne. Die Pufferkraft der Lymphe neutralisiert einerseits in der Jugend die Säure, die an die Zahnoberfläche gelangt, andererseits hemmt sie das Wachstum der Säurebakterien. In den kariösen Zonen wird Fett gefunden, das als fettige Degeneration den kariösen Verfall mit kennzeichnet. Bödecker erklärt den Fettgehalt als normal, er ist auch schon vor dem kariösen Prozeß vorhanden. Solange Fett in den Zahngeweben ist, kann die Säure nur in geringem Maße angreifen, da Fett für Wasser undurchlässig ist. Für Bödecker liegt also die Widerstandsfähigkeit des Zahnes gegenüber Karies im Fettgehalt der Pulpa und in der Menge der, von den Odontoblasten, produzierten Lymphe. Wie bereits er-

wähnt, leistet ein ungepflegter Mund der Ausbreitung der Karies günstigen Vorschub. Wenn auch für eine regelmäßige Zahn- und Mundpflege von Kleinauf gesorgt wird, so stellt dies mitunter doch nur einen unentbehrlichen Notbehelf dar, da ja das Kariesproblem nicht mit dieser einen Ursache allein gelöst ist. Trotzdem aber muß den Speisebreinestern mit chemischen oder mechanischen Mitteln ernstlich zu Leibe gegangen werden. Statistische Untersuchungen in Schulen und Familien haben bewiesen, wie wenig Verständnis von den meisten Menschen einer tatkräftigen Zahnpflege zur Vorbeugung und Bekämpfung der Karies entgegen gebracht wird. Von 56 Millionen Deutschen sind ungefähr 26 Millionen in der Lage, sich mit der Zahnbürste die Zähne zu pflegen, aber nur 17 Millionen tun das regelmäßig. 30 Millionen besitzen überhaupt keine Zahnbürste. Von 100 Erwachsenen und Kindern über 4 Jahre besitzen nur 41,6 v. H. eine eigene Zahnbürste, mindestens 9,6 v. H. benützen die Familienzahnbürste und 48,8 v. H. besitzen überhaupt keine. Diese Feststellungen sind außerordentlich betrüblich. Je weiter die Forschungen in der Aetiologie der Karies vordringen, desto mehr wird für eine Reform auf dem Gebiete der Zahnpflege eingetreten. W o h i n z sagt: „Ideal wäre ein Mittel, das die Mucinschicht leicht löst und so den Kohlehydratbrei leichter angreifbar machte." Daher tritt er mit Schröder und Schönbeck für die Verwendung von schwach sauren Mundwässern ein, die das Mucin zur Ausflockung bringen sollen. Menschen, die in Folge adenoider Wucherungen im Nasenrachenraum oder Tonsillenhyperthrophie gezwungen sind des Nachts durch den Mund zu atmen und somit durch Eindickung des Speichels die Speisereste an den Fissuren und Approximalflächen der Zähne fixieren, wäre sicher mit diesem Mittel geholfen.

Es ist bekannt, daß die Kost der primitiven Völker meist saure Bestandteile enthielt (Früchte und saure Milch) und daß ihr Zahnsystem nur ganz geringe Tendenz zur Kariesbildung zeigte. B r o d e r i c k, der ebenfalls hiezu Stellung nimmt, führt die geringe Kariesanfälligkeit dieser Völker nicht auf den Genuß von saurer Nahrung zurück, sondern auf die dünne Luft, da die Siedelungen (z. B. von den Peruanern) in großen Höhen lagen. Der dadurch hervorgerufene Sauerstoffmangel des Blutes bedingt Alkalose des Speichels und gewisse Kariesimmunität. Daß der Speichel den natürlichsten und besten Schutz des Kauorgans darstellt, ist darin schon zu sehen, daß die unteren Frontzähne weniger der Karies anheimfallen als die oberen, während mit den Molaren gerade das Gegenteil der Fall ist.

H a w k i n s schreibt: Bei Karies besteht ein fehlerhaftes Verhältnis zwischen Ca und Phosphor des Blutes, nämlich ein zu hoher Kalkspiegel und ein zu geringer des Phosphors. Die Phosphate sind nicht nur zu gering, sondern es fehlt auch die zweibasische Form, was im Speichel durch saure Reaktion und wenig Ca, im Urin durch alkalische Reaktion und viel Ca sich bemerkbar macht. Es

sind also das Säure-Basengleichgewicht und das Kalzium-Phosphorgleichgewicht für die Zahnkaries von Bedeutung. Die Wirkung der einzelnen Nahrungsmitteln auf die Beschaffenheit des Speichels ist folgendem Schema zu entnehmen:

Vegetabilien Früchte	Fleisch Fisch, Eier	Brot Getreide	Milch	Fett Öl
Vermehren die Alkalität	säuren	säuren	alkalisieren	alkalisieren
Ca-Spender	Ca-Räuber	Ca-Räuber	Ca-Spender	Ca-Räuber
Phosphorspender	Ph-Spender	Ph-Spender	Ph-Spender	Ph-Spender
Kaliumspender	Kal.- u. Cl.-Spender	—	—	—

Der Wert des Speichels im reinen Zustand als karieshemmender Faktor liegt in seiner schwach alkalischen Reaktion mit der Fähigkeit die Säuren des Mundes zu neutralisieren. Ferner bildet auch das mehrschichtige Plattenepithel mit seiner ständigen Absonderung von Schleimhautsekret, welches durch Anwesenheit von Leukozyten starke bakterizide Wirkung entfaltet, nicht zuletzt die starke Regenerationsfähigkeit der Schleimhaut selbst, den besten natürlichen Schutz der Mundhöhle gegen die Bakterienflora. W. A. Price, einer der bekanntesten Forscher auf dem Gebiet der Karies, fand folgenden Zusammenhang zwischen dem Gehalt des Speichels an anorganischem Phosphor und Kariesimmunität: der anorganische Phosphorgehalt des Speichels erniedrigt sich bei kariesimmunen Personen um etwa 30—40%, diese gepulverte Phosphormenge geht in den Knochen über. Bei Personen dagegen mit starker Anfälligkeit für Karies ist eine Zunahme des Gehalts des Speichels an anorganischem Phosphor aus dem gepulverten Knochen (Zusatz von Knochenmehl) festzustellen; also bei Kariesanfälligkeit eine Verschiebung des anorganischen Phosphorgehalts vom Knochenmehl in den Speichel, bei Immunität vom Speichel in den Knochen". Versuche Perls haben gezeigt, daß die Karies eines Menschen umso seltener auftritt, je größer die gärungsfördernde Fähigkeit des Speichels ist. Das Ptyalin, der wirksamste Teil des Speichels, ist ein diastatisches Ferment, das Stärke in Traubenzucker überführt. Beim Fehlen des Ptyalins verbleiben die Speisereste zwischen den Zähnen und bilden dort Säuren, die das Angriffsfeld der Kariesflora vergrößern. Eine weitere natürliche Abwehreinrichtung des Speichels gegen Zahnkaries liegt in der Produktion von proteolytischen Fermenten der Speichelkörperchen. Diese Erscheinung wird Eigenproteolyse des Speichels genannt und man versteht darunter die Fähigkeit des gemischten Mundspeichels, die in ihm natürlicherweise vorkommenden und gelösten Eiweißkörper abzubauen. Es ist ein fermentativer Prozeß der zelligen Elemente des Speichels. Als wirksame Fermente sind das von Willstätter beschriebene Leukozytenferment Kathepsin und Trypsin beteiligt. Weinmann kommt auf Grund von 149 durchgeführten

Untersuchungen am Patienten mit akuter Karies zu dem Resultat: „Daß kariesresistente Personen im weit höheren Maße die Fähigkeit besitzen, die im Speichel vorkommenden gelösten Eiweißkörper abzubauen als Patienten mit Zahnkaries." Untersuchungen von Grabner sprechen dem Speichel eine bakterizide Wirkung zu. Der Speichel entfaltet seine Wirksamkeit unabhängig von der zeitlichen Distanz der Nahrungsaufnahme. Am wenigsten widerstandsfähig gegen den Speichel sind das Bakterium prodigiosum, Bakterium coli commune und Bakterium typhi abdominalis, dagegen sind Streptokokken und Staphylokokken dem Einfluß des Speichels weniger unterworfen. Außerdem ist die Beschaffenheit des Speichels und die täglich sezernierte Menge von Wichtigkeit. Beobachtet man Mundhöhlen, deren Speichelsekretion durch Speichelsteine oder Röntgenschäden erheblich herabgesetzt ist, so findet man Gebisse, die in kurzer Zeit der Karies zum Opfer gefallen sind. Umgekehrt zeigt ein Gebiß, das zu reichlich mit Speichel versorgt ist, ebenfalls wieder einen raschen Verfall. Kohlehydrate und Bakterien des Mundes, die diese weiter zu Milchsäure abbauen, bilden die unmittelbare Ursache der Karies, da sie den natürlichen Schutz des Schmelzes angreifen. Demnach wäre die Karies auch als Ernährungsproblem aufzufassen und reine Fett- und Eiweißkost müßte Kariesresistenz gewährleisten.

Eine moderne Richtung, die von Bircher-Benner ausgeht, sieht auch tatsächlich die letzte und tiefste Ursache sowohl der Zahnkaries, als auch anderer Krankheiten in einer falschen Ernährung. Geht man zurück zu den Wirkungen, die man täglich direkt beobachten kann, dann tut man dem Zucker Unrecht, wenn man ihn als den einzigen Schädling der Zähne hinstellt. Das ausschlaggebende ist die Klebrigkeit der Kohlehydrate, wobei Zucker, da er vom Speichel weggespült wird, weniger in Frage kommt als Brotbrei, der sich an den Retensionsstellen festsetzt. Von starker schädlicher Wirkung ist Malzzucker, während Rohrzucker und Honig ungefährlich sind. Die den Speisebrei überdeckende zähe Mucinschicht und der Klebergehalt der Backwaren sind dafür verantwortlich, daß die neutralisierende Wirkung des Speichels nicht zur Geltung kommen kann. Wenn verschiedene Nahrungs- und Genußmittel infolge ihrer Beschaffenheit einen schädlichen Einfluß auf das Gebiß ausüben, so müßte zu einer Umstellung in der Ernährung geschritten werden. Das schwammige pappige Brot muß einem harten Roggenbrot Platz machen. Röse hat schon lange vor dem Krieg durch ausgedehnte Untersuchungen über die Wasser- und Brotfrage seine reformierenden Gedanken in die Öffentlichkeit getragen, doch bis sie restlos anerkannt und durchgesetzt werden konnten, kam der Krieg. Im Sinne der Theorie Röses wurden im Kanton Bern zwei Quellgebiete ausgesucht, um eine Korrelation zwischen Trinkwasserhärte und Kariesfrequenz festzustellen. Beide Quellgebiete sind von großer Divergenz der Trinkwasserhärte. Die

Untersuchungen wurden an Zähnen der Schulkinder von 11—15 Jahren vorgenommen und ergaben statistisch keine Parallele zwischen der Härte des Trinkwassers und der Kariesfrequenz. Neuerdings hat die Forschungsgesellschaft für Roggenbroternährung dieses Ziel wieder aufgegriffen. Die Forrogblätter zitieren Befunde aus den beiden Walliser Dörfern Ayer und Vissoie, die unbedingt beachtenswert sind. In beiden Dörfern leben die Leute unter gleichen Bedingungen, essen viel Makkaroni und Zuckerzeug. Nun aber versorgt ein Bäcker des Dorfes Vissoie die Einwohner täglich mit frischgebackenem Weizenbrot, während in Ayer nach altem Brauch alle Vierteljahr ein zolldickes Vollkornbrot gebacken wird, das mit der Zeit steinhart wird. In Vissoie besaßen von 36 Kindern nur 4 Kinder ein vollständig gesundes Gebiß, bei den anderen Kindern waren durchschnittlich 4—7 Zähne kariös und zum Teil ganz zerstört. In Ayer dagegen fanden sich unter 800 untersuchten Zähnen nur drei mit Karies simplex. Die Forrog-Gesellschaft stellt auch das Knäckebrot her und macht schon zwei Jahre hindurch im Kinderheim Sonnenhof in Spandau praktische Versuche. Nach Jahresfrist ergaben sich an vorgenommenen Speicheluntersuchungen folgende Resultate. „Bei den Knäckebrotkindern finden wir eine Vermehrung der Speichelmenge um fast die Hälfte, der Alkaleszenz um 90% und der Alkalikonzentration um fast ein Drittel. Dieser Unterschied ist so groß, daß er unbedingt prinzipielle Bedeutung haben muß: Durch das ausgiebigere Kauen und den stärkeren physikalischen Widerstand der Nahrung gegen das Kauen sind die Speicheldrüsen zu einer intensiveren Tätigkeit angeregt worden. Aber auch die physiologische Beschaffenheit der Speicheldrüsen hat sich gebessert, weshalb das Sekret dieser Drüsen höherwertig geworden ist." Eine zu ausgedehnte Zubereitung und Denaturierung der Nahrung hat die Kariesfrequenz erhöht, die Kauträgheit begünstigt und die Kaufähigkeit herabgesetzt. Es ergibt sich daraus, die Forderung an die Qualität der Nahrung, daß sie nicht nur Vitamine enthalte, sondern daß diese Vitamine im natürlichen Gleichgewicht vorhanden sein sollen. Das Gleichgewicht kann in keiner Weise in der Küchenpraxis errechnet, noch willkürlich hergestellt werden, daher muß die Kostzusammensetzung aus Nahrungsmitteln mit reichem Vitamingehalt bestehen, ferner dürfen sie durch keine technische Bearbeitung vermindert oder geschädigt werden. Eine bsondere Aufmerksamkeit fordert an dieser Stelle das hitzeempfindliche Vitamin C, dessen Wirkung durch den Kochprozeß aufgehoben wird. Frisches Obst, Beeren und Salate müssen hier den nötigen Ersatz stellen. Der Vitamin A- und C-Gehalt der Kuhmilch ist weitgehendst abhängig von der Beschaffenheit des Futters. Alle Feinmehle aus Getreide, sowie daraus hergestellte Backwaren sind Nahrungsmittel, die das Vitamin-Gleichgewicht einer Nahrung empfindlich stören, da das Vitamin B II, das in der Kleie (Keimling und Aleuronadschicht) enthalten ist, durch zu

hochprozentige Ausmahlung des Mehles verloren geht. Daher ist die Reklame für Vollkornbrot als gesundes Nahrungsmittel vollkommen berechtigt.

Liek tritt für unbedingte Diät, Maßhalten im Essen und Trinken, als bestes und einfachstes Mittel gegen Zahnkaries und andere Krankheiten ein. Er fordert eine strenge Überwachung der Lebensmittelindustrie, Verbot chem. Mißhandlung des Mehles, ferner den Gebrauch verdächtiger Konservierungsmittel und überflüssiger Farbstoffe. Die tägliche Nahrung soll hauptsächlich mineral- und vitaminreich sein. Für den Säugling kommt als natürlichste Ernährung die Muttermilch in Frage. Sie schützt das Kind vor Rachitis und Tetanie. Wird das Kind künstlich ernährt, so muß eine vorwiegend vegetarische und milcharme Kost mit ganz geringem Kochsalzzusatz gewählt werden, um Wasseransatz zu verhindern. Nach dem ersten Lebensjahr ist die Beigabe fester Nahrung von Nutzen, da durch kräftiges Kauen eine lebhaftere Sekretion des Speichels erzeugt wird. Bei schwächlichen Kindern tut Lebertran immer wieder wunderbare Dienste. Neuere Untersuchungen zeigen, daß der Genuß roher Milch eine vermehrte Widerstandsfähigkeit gegenüber Karies, besonders während der Dentition verleiht. Verabreichung von Kalkpräparaten und Vigantol-Lebertran neben zweckmäßiger Kost hat auf die Verkalkung der Zähne günstigen Einfluß. Frau M. Mellanby verordnet für Schwangere und während der Stillzeit eine ausgesprochene kalkbildende Diät.

Der Volksmund sagt nicht mit Unrecht: jedes Kind kostet der Mutter einen Zahn. In der Klinik konnte man oft genug gravide Frauen über den plötzlichen Verfall ihrer vorher prächtigen Zähne klagen hören. Das starke Auftreten der Karies bei Schwangeren wird heute nicht mehr auf Vernachlässigung der Zahn- und Mundpflege zurückgeführt, vielmehr handelt es sich um ovarielle Störungen. Man ist zu der Überzeugung gekommen, daß die Schwangerschaft die Funktion der Keimdrüsen und dadurch die des gesamten inneren Drüsenapparates verändere. Die Drüsen mit innerer Sekretion haben den größten Einfluß auf den gesamten Stoffwechsel und damit auf Wachstum, Umbau und Ernährung der Zähne. Die Kalksalze des Blutes reichen nicht mehr für alle Stoffwechselvorgänge in den Knochen und Zähnen der werdenden Mutter aus, da sie dem Embryo zugeführt werden. Die „physiologische Kalkverarmung" tritt also zugunsten des Kindes ein, während sie bei der Mutter eine Schwächung des Dentins und Schmelzes hervorruft. Es scheint in dieser Lebensperiode die Intensität aller Funktionen des mütterlichen Organismus erhöht zu sein, wodurch das Auftreten von Schädigungen beschleunigt wird. Euler macht darauf aufmerksam, daß nicht nur richtige Ernährung und gesunde Lebensweise, etwaige Vitamin- oder Hormonbeigaben in der Schwangerschaft und Laktationszeit erforderlich sind, sondern auch eine gute

Mund- und Zahnpflege zu erfolgen hat (gingivitis gravidarum). Eine allzeit genügende Zufuhr von Vitaminen im intra- und extrauterinen Leben bildet das Fundament für die Entwicklung und Existenz eines guten Gebisses. Walkhoff sieht in der C-Avitaminose während der Schwangerschaft die größte Gefahr für das Milchgebiß und die ersten bleibenden Molaren. Bacherer ist auf Grund der Kirk'schen Theorie vom Einfluß der Hypophyse auf den Kohlehydratstoffwechsel zu folgender Hypothese gekommen: Die Hormone der Hypophyse beeinflussen die Ovarien und die Uterusmuskulatur während der Schwangerschaft, zugleich führen sie zu erhöhtem Zuckergehalt im Blut, der wieder durch die Speicheldrüsen ausgeschieden wird. Mikroorganismen der Mundhöhle bewirken die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure und lösen somit den Kariesprozeß aus.

„Die Vitamine werden fertig oder als unwirksame Vorstufe mit der Nahrung aufgenommen und im Körper unter äußeren Einflüssen in wirksame Formen verwandelt. (Kranz)". Sie sind unter anderem die lebenswichtigen Elemente in der Nahrung. Ihr Fehlen ruft besondere Krankheiten hervor, die Avitaminosen: Skorbut, Möller-Barlow und im gewissen Sinne Rachitis. Mangelhafte Verkalkung, wie sie histiologische und chem. Untersuchungen ergeben, sind nicht allein die Ursache der Rachitis. Das früheste Rachitissymptom ist verminderter Phosphorgehalt, der durch intermediäre Stoffwechselstörungen hervorgerufen wird. Besondere Fermente, Phosphatasen, regulieren diesen Stoffwechsel und Klinke nimmt an, daß das Vitamin D das Proferment dieser Phosphatasen ist. Der somit hervorgerufene Phosphormangel hat Stoffwechselträgheit zur Folge und des weiteren Acidose. Diese letztere beeinträchtigt die Kalkablagerung bei Rachitis. Zähne mit gleicher Verkalkungszeit weisen auch gleiche Minderwertigkeit auf. Mangelhafte Ausbildung der Schmelzprismen infolge Untergang der Schmelzbildner lassen Defekte entstehen, die den Zahn mehr oder weniger verunstalten. Der Durchbruch der Zähne ist meist verspätet und unregelmäßig, es treten Anomalien der Kiefer und Stellungsanomalien der Zähne auf. Daher findet man bei Rachitikern infolge vermehrter Retensionsstellen eine starke Kariesanfälligkeit. Auf Grund von Untersuchungen amerikanischer und englischer Autoren empfiehlt auch Dr. A. Wilcken nach eigenen Versuchen rohe Milch als Vorbeugungsmittel gegen Zahnkaries, da sie an Kalk gebundenes Vitamin D enthält, dem die günstige Wirkung auf die Entwicklung und Verkalkung der Zähne zugeschrieben wird.

Reich an Kalzium (außer dem gewöhnlichen Kalkgehalt des Wassers) sind nur Milch und Blattpflanzen, alle anderen Nahrungsstoffe genügen dem Kalziumbedürfnis des Menschen nicht. Fixation des Ca im Körper und normaler Phosphorgehalt des Blutes werden durch Verabfolgung von Vitamin D gesichert. Es steht außer Frage, daß die Vitamine für einen nor-

malen Aufbau und gesunde Weiterentwicklung der Kiefer und Zähne von großer Bedeutung sind. „Welchem der Vitamine, A, C oder D der größere Einfluß auf das Zahnsystem zukommt, ist bis jetzt ebenso wenig entschieden, wie es sicher ist, ob der Mangel an B-Vitamine überhaupt ohne Einfluß ist." (Kranz). Wenn Vitamin-C-Mangel nicht nur das Zahnfleisch, sondern auch die Zähne selbst, sowohl Pulpa wie Dentin und Zement angreift, so scheint es nicht unberechtigt, bei schwerer Karies Vitamin C als Therapeuticum zu verabreichen. Dem ganzen Organismus verleiht das Vitamin A eine größere Resistenz und macht ihn widerstandsfähiger gegen Infektionskrankheiten aller Art, zu denen auch die Zahnkaries zu rechnen ist. Von besonderer Wichtigkeit ist die Beziehung der Vitamine zu den Hormonen der inneren Sekretion, die ebenfalls für die Entwicklung, Fortbildung und Kariesresistenz der Zähne von größter Bedeutung sind. Die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten von Kranz, Bayon, Biedl, Erdheim, Toyofuhu, Hohlbaum, Preiswerck, Iselin und die Veröffentlichungen Fleischmanns haben obiges in eindeutiger Weise bestätigt.

Es haben sich in letzter Zeit direkte Beziehungen zwischen dem Antisterilitätsvitamin E und dem Hypophysenvorderlappenhormon Prolan ergeben und zwar wird das E-Vitamin als Vorstufe des Prolans angesehen. Ferner sei an die engen Beziehungen zwischen dem D-Vitamin und dem Epithelkörperchenhormon, an die Beziehungen des A-Vitamin zum Thyroxin erinnert, sodaß vitaminreiche Nahrung zur Heilung von Schilddrüsenerkrankungen verordnet wird. Ferner wird der Mineralstoffwechsel, insbesondere der Kalkstoffwechsel durch die Hormone, sowie auch durch die Vitamine gesteuert. Dabei aber ist immer auf das Mengenverhältnis der einzelnen Vitamine für die Auswertung in praktisch-therapeutischer Hinsicht zu achten. So erzählt Professor Schröder von einem Fall, der sich in einem amerikanischen Kinderspital ereignete:

„Um Kinder, die an Skorbut erkrankt waren, möglichst vitaminreich zu ernähren, wurden Orangensäfte und zugleich Lebertranpräparate verabreicht. Als Folgeerscheinung stellte sich Verschlimmerung des Krankheitszustandes und erhöhte Krankheitsbereitschaft für Skorbut ein. Das Vitamin A des Lebertran hatte die antiskorbutische Wirkung des Vitamin C aufgehoben." Inwieweit der von manchem Autoren geäußerte Gedanke, daß den Vitaminen wie den Hormonen katalytische Wirkungen im Stoffwechsel zukommen, richtig ist, werden weitere Forschungen noch klären helfen.

Es sei z. B. auf die schweren Schädigungen der Zahnentwicklung: Verspätung der Dentition, Veränderung von Zahl, Stellung, Form der Zähne, erhöhte Kariesneigung bei Unterfunktion der Schilddrüse, Myxödem und Kretinismus hingewiesen. Bei Morbus Base-

dow, einer Krankheit mit Disfunktion der neurohormonalen Regelung der Schilddrüsentätigkeit tritt in sehr kurzer Zeit eine starke Zunahme der Karies auf, die Zähne werden brüchig und fallen aus. Bei Nebennierenmarktumor, der selteneren Krankheit der inneren Sekretion, finden sich im engsten Zusammenhang mit der Entwicklung der Krankheit schwerste Zahnveränderungen: Schmelzdefekte, Kalkresorptionen, Karies, Ausfall der Zähne. Hypoplasien, wie sie rachitische Zähne aufweisen, kommen auch bei Erkrankungen der Epithelkörperchen zustande, die die Regelung des Kalk-, Phosphorstoffwechsels und des Säure-Basengleichgewichts über sich haben. Ihr Hormon schüttet Kalk aus Knochen und Geweben aus. Jeder Kalkmangel oder gestörte Kalkresorption und Vitaminmangel, der nicht ausgeglichen wird, führt in kurzer Zeit zu einer Steigerung der Kariesfrequenz. Interessante Ergebnisse in Bezug auf die Aetiologie der Karies haben Versuche an alten und jungen Hunden, gezeitigt. Astanin und Kauschansky haben als Ursache für symmetrisches Auftreten der Karies experimentell Innervationsstörungen, ausgehend vom Trigeminus und vom Sympathicus, nachgewiesen.

Zeiten und Zustände physiologischer und krankhafter Art spielen im Laufe eines Einzellebens in Bezug auf individuelle Kariesanfälligkeit eine große Rolle. Auffällige Beispiele hierfür sind Pubertät und Schwangerschaft. Das häufige Auftreten der ringförmigen Karies wird aetiologisch mit Diabetes zusammengebracht, wo neben Stomatitis, Atrophie der Schleimhaut, vermehrte Neigung zu Karies auftritt. Jede schwere Allgemeinerkrankung wie Masern, Diphtherie, Scharlach, natürlich auch Tbc, Lues, schädigen das Gebiß des Kindes schon durch die entstehende Hyperämie. Hier muß dann der Arzt die Pflege und Hygiene der Mundhöhle ernstlich überwachen. Die zahlreichen Krankheitsprozesse, die sich im Verlauf der Jahre im kindlichen Munde manifestieren, hinterlassen den Zähnen unwiderruflich ihre schädlichen Eindrücke. Besonders die Milchzähne erleiden durch ausgedehnte Tiefenzerstörung einen vorzeitigen Kauverlust. Bei armen, bleichsüchtigen Kindern schafft die ungenügende Ernährung und der Mangel an Licht, Luft und Sonne einen raschen Abbau des Milchgebisses. All die Krankheiten wie Anämie, Leukämie, Chlorose, Lues u. a. stehen ursächlich deshalb eng mit der Karies in Verbindung, da sie die Gewebe weniger widerstandsfähig machen als dies bei gesunden Menschen der Fall ist. Über die zirkuläre Karies der Milchzähne, für die Tbc verantwortlich gemacht wurde, schreibt Feiler: „Sie ist kein Symptom der Tuberkulose, sondern steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem rachitischen Knochenprozeß." Die zirkuläre wie die Halskaries haben eine zonenförmige Schwächung des Dentins und des Schmelzes zur Voraussetzung und daher kann auch die Milchsäure und Mundflora ungehindert den Zahn angreifen. Liek hat zwischen Zahnkaries und Krebs folgende Zusammenhänge heraus-

gefunden: „Die mangelhafte Zerkleinerung der Speisen Krebskranker, schlechtes Einspeicheln, Verschlucken septischer Stoffe, chronische Magendarmkrankheiten, bereiten der Karies den Boden vor." Die starke Ausbreitung der Karies bei Menschen mit überstandener Grippe ist auf verminderter Gegenwehr der Pulpa gegenüber Bakterien zurückzuführen. Auch wird eine Infektion auf hämatogenem Wege angenommen.

Nicht zu vergessen sind Berufskrankheiten, die ausgebreitete Karies verursachen können. Bei Müllern, Bäckern, Konditoren und Arbeitern in Zucker- und Schokoladefabriken beobachtet man die sog. Bäckerkaries, die hauptsächlich die Labialflächen der Schneidezähne erfaßt. Die Ursache liegt im Mehl- und Zuckerstaub, der bei dieser Arbeit reichlich entsteht, sich an den Zähnen festklebt und durch Gärung Milchsäure bildet.

J a r m e r berichtet von einer Phenolkaries, die er an Patienten sah, die gegen chronische Magenkatarrhe oder Darmstörungen Pilulae Kreosoti verordnet bekamen. An Praemolaren und Molaren dieser Patienten trat plötzlich unterminierende Karies auf, die rasch in die Tiefe fortschritt. Für dieses Bild der Karies macht Jarmer das Kreosot (Phenol-Karbolsäure) verantwortlich und kommt an Hand von physikalischen und biologischen Versuchen zu folgendem Resultat: „Die zu mineralisiernden Kräfte der Kopfregion, die zum Beispiel embryologisch als Entwicklungskräfte die gewaltige Architektonik des Schädels und die steinharten Zähne aufbauen und weiter das ganze Leben hindurch den Speichel mit mineralisierenden Substanzen für die Gesunderhaltung des Zahnschmelzes versehen, sind in weitgehendem Maße verdrängt. So entsteht das Krankheitsbild der Phenolkaries." Schädigungen, die durch Quecksilber, Wismut, Blei, Benzol (bei Gummiarbeitern) in der Mundhöhle hervorgerufen werden, sind hauptsächlich entzündlicher Art, sie zerstören die Interdentalpapille, legen die Zähne stark vom Zahnfleisch frei und schaffen auf diese Weise genügend Stellen, wo schädigende Einflüsse alle Kräfte walten lassen können um Karies nach sich zu ziehen.

Als ein noch wenig beachtetes Symptom sah J u g e l das schnelle und schmerzlose Fortschreiten des Kariesprozesses bei Morphinismus. Charakteristisch ist hier, daß die Karies der Reihe nach Molaren, Praemolaren und Frontzähne erfaßt und hauptsächlich sich an Kauflächen und Schneidekanten manifestiert. Allgemeinstörungen aller Art können also für die Entstehung der Karies in Betracht kommen und daher muß die Allgemeinmedizin und Zahnheilkunde immer in enger Zusammenarbeit zum Wohle des Gesamtorganismus handeln.

Wenn man beobachtet, wie das eine Gebiß unter gleichen äußeren Bedingungen in erschreckendem Maße zusammenbricht und das andere nur wenig Neigung zur Karies zeigt, so hat es den Anschein, daß die Natur aus erblicher Bedingtheit heraus Gebisse von

verschiedener Qualität und verschiedener Kariesempfänglichkeit stellt. Wenn der Schmelz den ersten Angriffspunkt des Kariesprozesses darstellt, so ist es von ausschlaggebender Wichtigkeit ob seine Struktur, sein Gefüge diesem Zerstörungwerk genügend Widertand zu leisten vermag oder nicht; ob ferner abwegige physikalisch-chemisch-histologische Beschaffenheit von Schmelzoberhäutchen, Schmelz oder Dentin vorliegt. Die Wertigkeit des Schmelzes wird gewohnterweise der Farbe nach geschätzt und zwar werden Zähne mit satter gelber Tönung als kariesresistent betrachtet, wogegen die dem Auge wohlgefälligeren perlenweißen oder gar die ins Bläuliche schimmernden in ihrer Beschaffenheit weniger widerstandsfähig sind. Die Vererbung scheint hier den Hauptfaktor zu bilden. Eigene Beobachtungen in der Klinik und Praxis an kinderreichen Familien haben wiederholt gezeigt, daß Güte oder Minderwertigkeit eines Gebisses ein elterliches oder großelterliches Erbteil ist. Reihenuntersuchungen in der Schulzahnpflege haben zum gleichen Resultat geführt. Vererbter Dichtstand der Zähne im Gebiß schafft kariesfördernde Momente, hier muß durch Extraktion Platz gemacht werden. Konservierung der 6 Jahrmolaren bei Engstand der Zähne ist vollkommen unzweckmäßig, es muß im rechten Zeitpunkt ihre Extraktion erfolgen.

Je nach den Besonderheiten der Menschen und ihrer Umwelt bestehen für die Entwicklung der Karies oft ungleiche Ursachen. Nach Vorangegangenem sind sie teils exogener und teils endogener Natur, letztere schafft die Krankheitsbereitschaft, erstere die Krankheitsentwicklung. Als eine der wichtigsten Ursachen für die zunehmende Häufigkeit der Karies hat man von jeher die Domestikation angesehen, die für die allmähliche Schwächung des Kauapparates verantwortlich gemacht wird. Adloff umschreibt „Domestikation" mit Entartungserscheinungen und sagt: „Sie ist konstitutionell bedingt. Das Wesentliche aber ist die Disposition, sie ist die Voraussetzung, daß die exogenen Krankheitsursachen angreifen können, sie muß daher als die eigentliche Ursache angesehen werden." Doch wird zur Domestikation Stellung genommen, so dürfte zunächst durch sie wenig Schädliches ins Leben getragen worden sein. Karies ist bei fast allen domestizierten Tieren wie Großkatzen und sogar Elefanten zu finden, ferner bei fossilen Menschenrassen, z. B. den Neandertalern und den Rhodesiamenschen und bei älteren Angehörigen rezenter Primitivrassen, wogegen viele Bauernvölker, die längst domestiziert sind, sich guter Zähne erfreuen. Die Menschen haben in Urzeiten sicher schon in geselligen Familienverbänden gelebt, wie es heute noch etwa bei den Schimpansen zu beobachten ist. Worthington Smith gibt in seinem Buche „Man the Primeval Savage" eine sehr lebendige Beschreibung des frühen paläolithischen Lebens, es ist ein entwickeltes Gesellschaftsleben einer größeren Gemeinde. Eine eigentliche Schnauzenbildung hat bei der frühen Menschheit anscheinend nie bestanden, da ihr

als vorzügliches Greiforgan ihre urtümliche Hand, ein Erbteil aus allerfrühesten Zeiten, die zum Gehen nicht verwendet wurde, zur Verfügung stand. Gesichtsschädel und Gebiß konnten immer ihren primitiven Charakter beibehalten und die Zähne, wenig voneinander differenziert, standen dicht in den Kiefern beisammen, sie dienten sicher zum Abbeißen und Kauen. Die Zähne des Menschen waren weder Greiforgan noch Waffe, ferner unterlagen sie keiner Umwandlung durch Umstellung der Ernährungsweise. Nach Dollo's Gesetz hat der uns allerdings unbekannte Vormensch während der ganzen Tertiärzeit seine zentrale Stellung innerhalb der gesamten Säugetierwelt bewahrt, hat infolge der Spezialisierung seiner Extremitäten, sowie Gesichtsschädels und Gebisses Sonderbahnen der Entwicklung eingeschlagen, die eine spätere Umkehr nicht mehr zuließen. Jahrtausende hindurch erwarben sie in der uns unbekannten Umgebung die Geschicklichkeit der Hände, Füße und des Gebisses, Größe und Kraft des Gehirns. Sie hatten die Entwicklungsstufe der Neandertaler längst überschritten, folgten langsam der Nahrung und den Pflanzen, an die sie gewöhnt waren. Diese neue Menschenrasse hatte ganz menschliche Hirnschalen und Hände, ihre Zähne und ihr Hals waren anatomisch den unseren gleich. Die Aufnahme einer mehr seßhaften Lebensweise und die Verwendung des Feuers bedeutete zunächst einen Vorteil für die Zähne, die vor übertriebenen Kraftanstrengungen bewahrt wurden. „Alle Rückbildungs- und Entartungsvorgänge des menschlichen Kauorgans versetzt Hruska schon in die ersten Domestikationsstadien der Menschheit zurück, darunter auch selbstverständlich die vasomotorische Debilität des Kalkauf- und -abbaues der Zähne und Kiefer." Auf einer Epistase, wie es Eimer nennt, oder Ruhestadium der Rückbildung, scheint das Domestikationsgebiß der heutigen Menschheit zu stehen. Hruska hält mit vielen anderen an der Tatsache fest, daß plötzlich einsetzende Kulturtraumen, d. h. wesentliche und tiefgreifende Veränderungen in der Gesamtlebensweise sich an dem Locus minoris resistentiae des Kauorgans auszuwirken vermögen. Koch dagegen mißt der Domestikation keine allzu große Bedeutung zu, für ihn ist die Zivilisation und ihre Schädigungen auf das menschliche Gebiß von weit größerem Einfluß. Daß manche Rassen mehr zur Karies neigen als andere, und besonders die weiße Rasse wieder mehr als die farbige, hängt mit dem verderblichen Einfluß der Zivilisation zusammen. Es beruht zum Teil sicher auf rassischen, bezw. konsti tutionellen Gründen, aber auch auf Einflüssen der Umwelt, wie Klima, Ernährung und sonstige Gewohnheiten, die teilweise durch die Zivilisation bedingt sind. Die Alemannen und alle Kolonialgermanen, die sich im römischen Gebiet ansiedelten und die verfeinerte Zivilisation in sich aufnahmen, erfuhren eine rasche Veränderung ihrer Zähne, eine größere Kariesfrequenz. Auch scheint es, daß Klimawechsel auf der Wanderung der Germanen eine un-

günstige Beeinflussung ihrer Zähne zur Folge hatte. Zu diesen äußeren Momenten tritt noch ein inneres, die Rassenmischung. Die Germanen vermischten sich in ihren neuen Wohnstätten mit der Urbevölkerung, den Kelten; diese Mischung hat wahrscheinlich ebenfalls einen ungünstigen Einfluß auf ihre Gebißverhältnisse ausgeübt. Als Beweis für diese Ansicht wird angeführt, daß die Karies bei den Goten des 2.—4. Jahrhunderts n. Chr. in einem für sie günstigen Klima, fern von aller Zivilisation, fehlt. Starkes Auftreten von Karies und Ausfall der Zähne findet man, konstitutionell bedingt, bei gewissen Erbstämmen, wo die Abgeschlossenheit der Gebirgstäler (Schweiz) „Inzucht" begünstigte. Die Bedingungen, die in ihrer Gesamtheit für die Entstehung der Karies in Frage kommen, sind sowohl ererbte Schwäche des Kauorgans, hervorgerufen durch Domestikation oder durch Inzucht, als auch die mannigfachen Schädigungen der Umwelt, wie die der Zivilisation. Die Zwillingsforschung ist bekanntlich in der Lage, wichtige Fragen der Erbpathologie zu beantworten, z. B. Aufdeckung der Umwelteinflüsse, der Erblichkeit von Krankheiten und dergleichen. Luxemburger's Zwillingsforschung hat bei einer ganzen Anzahl von Krankheiten die erbliche Bedingtheit festgestellt, die man bisher für ausgesprochen nicht erblich angesehen hat. Es zählen hierher wichtige Erscheinungen, auf zahnpathologischem Gebiete wie Stellungsanomalien, Karies, sowie Infektionskrankheiten. Nach ihm spielt die Erblichkeit bei Karies eine größere Rolle, als die Ernährung. So z. B. findet sich vermehrtes Auftreten von Karies bei Langgesichtigen infolge vererbter Stellungsanomalien. Erben Langgesichtige mit ihren schmalen Gaumen von einem elterlichen oder großelterlichen Teil breite kräftige Zähne, so muß der hiermit gegebene Platzmangel zu Stellungsanomalien im Kiefer führen.

Zusammenfassend sind demnach: Vererbung, individuelle und zeitliche Disposition, Vitamine, Mineralstoffwechselstörungen, Ernährung, innere Sekretion, Beruf, Umwelteinflüsse, Zivilisation, Stoffwechselerkrankungen, Konstitutions-, Struktur- und Stellungsanomalien, schlechte Zahn- und Mundpflege, die Beschaffenheit des Speichels für die Entstehung der Karies ausschlaggebende Ursachen. Dazu spielt noch eine veränderte, hastige Lebensweise, der Fortschritt der Technik und Industrie, der auch die Frauen an die Maschine stellt und ihre Mutterpflichten vernachlässigen läßt, schließlich schlechte Wohnungsverhältnisse und Unterernährung zur Zeit der Verkalkung, eine nicht zu unterschätzende Rolle. Hinzu kommt oft noch eine gewisse Gleichgültigkeit des Einzelindividiums dieser Volksseuche gegenüber. Erschreckenderweise stellen Statistiken fest, daß der 20. Teil der zur Musterung erschienenen Deutschen wegen schlechter Zähne als untauglich zum Dienst für die Wehrmacht befunden wurde, ferner, daß nur 3% der Schulkinder kariesfreie Gebisse besitzen. Wenn man bedenkt, daß die Karies mit 2,9% in der Steinzeit beginnend, auf 90% der Jetztzeit

gestiegen ist, so muß das ein Ansporn sein an der Lösung der Probleme der Zahnkaries ernstlich zu arbeiten, denn noch bedarf die Genese des Ursachenkomplexes einer restlosen Klärung. Bis dahin aber muß dem Fortschreiten der Karies energisch entgegengewirkt werden, um ein weiteres Überhandnehmen zu verhindern. Am meisten gefährdet sind die ersten 15 Lebensjahre. Für den Säugling enthält die Muttermilch die wichtigsten Aufbau- und Schutzstoffe, für das Kleinkind ist vitaminreiche Nahrung Grundbedingung für eine ungehemmte Zahnentwicklung. In der Zeit vom 6. bis 12. Lebensjahr, zur Zeit der 2. Dentition, ist das Gebiß wohl am meisten in Gefahr. Bei kariösen Michzähnen und Lückengebissen ist sorgfältige Behandung durch Ausfüllung der kleinsten Defekte, Abschleifen von Retentionsstellen, Anlegen von Lückenhaltern um Stellungsanomalien zu verhindern, nötig. Hier ist es die Schulzahnpflege, dort sind es andere staatliche Organisationen HJ, SA, SS, Arbeitsdienst und Wehrdienst, die die heranwachsende Jugend der notwendigen zahnärztlichen Überwachung und Behandhung zuführen, und nach vollendetem 20. Lebensjahr sind die größten Gefahren, die dem Gebiß drohen können, ziemlich beseitigt. In reger Zusammenarbeit von Staat und Ärzteschaft muß für eine planmäßige Kariesprophylaxe und Therapie gesorgt werden, denn alle Maßnahmen auf medizinischem Gebiete, welche eine Hebung der Allgemeinkonstitution zur Voraussetzung haben, sind in ihrem Erfolge gefährdet, wenn die Kaufähigkeit herabgesetzt ist oder die Mundhöhle durch pathologische Verhältnisse eine ständige Reinfektionsquelle darstellt.

Herrn Prof. Dr. Peter-Paul K r a n z sage ich am Schlusse meiner Arbeit ergebensten Dank für die freundliche Überlassung des Themas, sowie die Übernahme des Referates.

Schrifttums-Verzeichnis:

Adloff — Vierteljahreszeitschrift für Zahnheilkunde, Jahrgang 1933/1.

Astanin-Kauschansky — Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 49. Jahrgang, Heft 1.

Badanes — Dentas Cosmos, 73. Jahrgang, Nr. 8.

Bergamini — La Stomatologia, Jahrgang 1928, Heft 12, Nuove osservavazioni sulla cosidetta carie dei denti decidui.

Bircher-Benner — Ernährungskrankheiten, 1928.

Bircher-Rey — Paradentium, Zahnärztliche Rundschau, Seite 86/89.

Björkenheim — Mund- und Zahnkrankheiten während der Menstruation, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 35, Heft 41, Seite 1818/1819.

Bloch — Zahnkaries und die Vitamine, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1932, Heft 30, Seite 1260.

Bödecker — Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde, 47. Jahrgang, Nr. 2.

Broderick — The Dental Record, 1931, Nr. 12, Karies und Pyorrhoe, Zahnärztl. Rundschau, Jg. 32/22, F. 931.

Curningham — Journal of Dental Research, Band 14, Nr. 1.

Dechow — Der Kariesurheber, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1932, Heft 28/29, Seiten: 1165/1167 und 1201/1205.

Euler — Handbuch der Zahnheilkunde, Verlag: Bergmann, München-Wiesbaden, Jahrgang 1920.

Fischer — Münchner Medizindische Wochenschrift, Jahrgang 1933, Nr. 15.

Fish-Maclean — Dental Cosmos, 1934, Nr. 8.

Franconi — Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 44, Nr. 10.

Frenzel — Störungen und Beschwerden bei der kindlichen Zahnung, Zahnärtzliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 17, Seite 726/728.
Vom Werden und Vergehen der Bezahnung beim nichtsanierten Schulkinde, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 23, Seite 1007/1010.

Gaßmann — Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrgang 33, Heft Nr. 3.

Gies — Journal of Dental Research, Band 11, Nr. 1.

Grabner — Zahnärtzliche Stomatologie, Jahrgang 1934, Nr. 16, 17, 19.

Hawkings — The Journal of Dental Research, Band 11, Nr. 2.

Heinrich — Biologische Therapie in der Zahnheilkunde, Berlinische Verlagsanstalt, Jahrgang 1935.

Heintz — Paradentose, Karies und Rasse, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1933, Heft 16, Seite 725/736.

Herzog — Zur Prophylaxe und Therapie der galoppierenden Karies in und nach der Schwangerschaft, Zahnärtliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 28, Seite 1208.

Hruska — Paläanthropologisch-biologische Betrachtungen zur Karies- und Paradentose-Frage, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1933, Heft 36, Seite 1553/58.

Jarmer — Experimentelle Beiträge zum Studium der Phenolkaries, Zahnärztl. Rundschau, Jahrgang 1932, Heft 13, Seite 525/31.

Jugel — Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, Jahrgang 1934, Nr. 9.

Kitschin — Deutsche Medizinische Wochenschrift, Jahrgang 1934, Nr. 8.

Koch — Medizinische Welt, Jahrgang 1935, Nr. 11.
Zur Aetiologie und Prophylaxe der Karies und Paradentose, Paradentium. Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 6, Seite: 110/114.
Königsberger — Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, Jahrgang 1931, Heft 19.
Kranz — Klinische Zahnheilkunde, Verlag I. F. Lehmann, München, 1934.
Kraus — Kann von dem unter einer Füllung unbehandelt zurückgelassenen kariösen Dentin die Karies weiterschreiten? Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1933, Heft 24, Seite 1093/1098.
Kroemer — Der Verfall des menschlichen Gebisses als Teilerscheinung eines umfassenderen Krankheitsbildes, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1936, Heft 2, Seite 49/53.
Landsberger — Zwillingsforschung und Kariesätiologie, Jahrgang 1932, Zahnärztliche Rundschau, Heft 38, Seite 1582.
Lauener — Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrgang 17, Nr. 8.
Lewald — Kalkpräparate, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1932, Heft 23, Seite 967.
Liek — Zahnkaries und Krebs, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1934, Heft 49, Seite 2003/2005.
Lindau — Tandlaegebladet, 1935, Nr. 2.
Luxemburger — Fortschritte und Forschungen, 1932, Heft 16.
Müller-Stade — Hormone und Vitamine, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 35, Seite 1525/30.
Münch — Ziele und Grenzen der konservierenden Zahnheilkunde, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1933, Heft 36, Seite 1542/48.
Peckert — Erwägungen zur vorbeugenden Bekämpfung der Zahnkaries, Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, Jahrgang 1935, Heft 18, Seite 407/411.
Perl — Revista Stomatologica, Jahrgang 1935, Heft 9.
Price — Dental Digest, Jahrgang 1933/34.
Proell — Volk und Rasse, Jahrgang 1935, Heft 5.
Schnack — The Journal of the American Dental Association, Jahrgang 1932, Heft 1.
Schultka — Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, Jahrgang 1934, Heft 32.
Sichler — Statistische Untersuchungen der Leowerke, Dresden; entnommen aus: Praktische Gesundheitspflege für Schule und Haus, Sonderheft 1935.
Stern — Dental Cosmos, Jahrgang 1931, Heft 10.
Thorsen — Tandleagebladet, Jahrgang 1935, Heft 2.
Türkheim — Das Kariesproblem unter besonderer Berücksichtigung der Ernährung, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1933, Heft 3, Seite 377.
Vogel — Gesundheitsschädigungen durch Zahnpasten und Mundwässer, Zahnärztliche Rundschau, Jahrgang 1935, Heft 22, Seite 956/960.
Vonhaus — Schulzahnpflege, Zeitschrift des deutschen Zentralkomitees für Zahnpflege in den Schulen, Jahrgang 24, Heft 1.
Wells — Weltgeschichte, Band 1, Verlag Paul Zsolnay, Berlin-Wien-Leipzig, Jahrgang 1928.
Wilken — Ars medici, Jahrgang 1934, Heft 7.
Zahnärztliche Rundschau: Beeinflussung der Zahnkaries durch den Genuß roher Milch, Jahrgang 1912, Heft 32, Seite 1292.
Weinmann — „Kariesanfälligkeit und Eigenproteolyse des Speichels". Zeitschrift für Stomatologie, Jahrgang 1936, Heft 1.

Lebenslauf.

Am 26. Juli 1910 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Josef B r a u n und seiner Gattin Emilie, geb. Retter, in Altenstadt (Vorarlberg) geboren. Nach Besuch der Volksschule, des Lyzeums und der Oberrealschule zu München legte ich Ostern 1931 die Reifeprüfung ab und widmete mich dem zahnmedizinischen Studium. Nach 8 Semestern an der Universität München bestand ich am 13. Mai 1935 das Staatsexamen.